

氏 名 えん どう さとし
遠 藤 聡
学 位 の 種 類 博士 (歯学)
学 位 授 与 番 号 岩医大院歯博第222号
学 位 授 与 の 日 付 平成18年3月25日
学 位 論 文 題 目 顎顔面補綴材料の光学特性

論文内容の要旨

I. 研 究 目 的

顎顔面補綴装置を製作する際の色調調整は難しく、多くの時間を要する。この問題を解決するアプローチとして混色々調再現を短時間で行うための測色機器およびコンピュータを用いた客観的なカラーマッチングが考えられる。

そこで顎顔面補綴装置の色調選択にコンピュータカラーマッチングを応用する研究を行うにあたり、顎顔面補綴装置の材料であるシリコン樹脂と顔料の色彩学のおよび光学特性の検討を行った。

II. 研 究 方 法

顎顔面補綴材料として透明シリコン樹脂 MDX 4-4210 (Factor II) を、顔料として KT-99C (Factor II) 茶、白、黄、青、赤を用いた。透明シリコン樹脂に5色の顔料をそれぞれ混合し (シリコン15g + 顔料1.5mg)、縦横20mm、厚さ1.0mm、2.0mm、3.0mmの単色の試料を製作した。顔料1:1の割合で2色混色試料も同様に製作した。測色および色彩分析装置としてマルチスペクトルカメラシステム (オリンパス) を用いて標準白色板上および黒色板上でそれぞれの試料の分光反射率を測定した。

1. Kubelka-Munk の公式に基づいて各単色試料の分光反射率から吸収係数と散乱係数を求め、色調および厚径による違いを分析した。
2. Kubelka-Munk 理論に合致した吸収係数および散乱係数を得るため、Saunderson の補正式に各色の補正係数を模索した。
3. 単色試料の吸収係数と散乱係数を Duncan の公式に代入し、2色混色試料の予測吸収係数、予測散乱係数を算出し、この値を用いて予測分光反射率を算出し、色調を予測した。混色試料から得られた実測値と予測値を比較して色差 dE を算出した。

III. 研 究 成 績

Kubelka-Munk の公式に基づいて各単色試料の分光反射率から、それぞれの厚みによる吸収係数と散乱係数を算出した結果、厚さによって吸収係数および散乱係数は異なった。

3種類の厚さの単色試料において、吸収係数および散乱係数が最も近似する値を得る各色の補正係数は白で0.70、茶で0.70、黄が0.65、赤が0.60、青は0.58であった。

混色試料の予測に0.55を用いた場合、いずれの混色の試料も1mmによって得られた吸収係数と散乱係数を用いた場合に良好な予測結果が得られ、最も小さな色差は dE4.25であった。

IV. 考 察 及 び 結 論

今回の研究で使用したシリコン樹脂材料について、補正係数0.55を用いた場合の混色予測精度は吸収係数、散乱係数が近似したときの補正係数を用いた場合よりも良好な算出結果となった。これは単色試料に対しては適しているが、混色することにより元と異なった色調となり、各色が有する吸収係数と散乱係数に誤差が生じ、さらには正反射率も変化したものと理解できる。このため単色試料に対して整合性のある補正係数を混色試料に用いた場合よりも、色調に関係なく半透明体という特性を考慮した補正係数0.55を用いた場合の方が良好な色調予測を得

る結果となったものと考える。

Saunderson の補正式の補正係数を0.55とし、1 mmの試料から求められた吸収係数と散乱係数により、最小色差dE4.25の混色々調予測が可能であった。

論文審査結果の要旨

論文審査担当者

主査 教授 石 橋 寛 二（歯科補綴学第二講座）

副査 教授 荒 木 吉 馬（歯科理工学講座）

副査 教授 鈴 木 哲 也（歯科補綴学第一講座）

顎顔面補綴装置を製作する際の色調調整は難しく、多くの時間を要する。この問題を解決するアプローチとして、混色々調再現を短時間で行うための測色機器およびコンピュータを用いた客観的なカラーマッチングが考えられる。そこで顎顔面補綴装置の色調選択にコンピュータカラーマッチングを応用する研究を行うにあたり、顎顔面補綴装置の材料であるシリコン樹脂と顔料の分光反射率を測定し、吸収係数、散乱係数を算出した。

本研究の特徴は、シリコン樹脂と顔料の色彩学的性質および光学的特性を把握するために、原色を用いて、混色予測が可能であるかを検証したことにある。各色の補正係数（茶：0.70，白：0.70，黄：0.65，青：0.58，赤：0.60）と、Duncan が提唱しているプラスチックの吸収係数、散乱係数の算出に応用した場合に良好な結果を得た0.55を用いた。

各色の補正係数使用時と比較し、補正係数0.55を用いた際に良好な予測値が得られた。これは各色の補正係数は単色試料に対して適する補正係数であり、混色することにより異なった色調となり、各色が有する吸収係数、散乱係数と誤差が生じ、さらには正反射率も変化したためと考えられた。このため、単色試料に対して整合性のある補正係数を混色試料に用いた場合よりも、色調に関係なく半透明体という特性を考慮した補正係数0.55を用いた場合に良好な結果が得られたものと考ええる。

本研究で得られた結果は、臨床における顎顔面補綴装置製作や皮膚の色彩を研究する上で大きく貢献するものと考えられ、学位論文に値すると評価した。

試験・試問の結果の要項

本論文の目的、研究方法、結果に対する考察について試問した結果、適切な解答が得られた。また、歯科補綴学ならびに顎顔面補綴装置に用いる材料に関しても十分な知識を持っていた。今後の実験計画についても説明が得られ、十分な学識と研究能力を有することから合格と判定した。